

【11】證書號數：I938221

【45】公告日：中華民國 115 (2026) 年 09 月 11 日

【51】Int. Cl.：	C23C16/24 (2006.01)	C23C16/44 (2006.01)
	C23C16/455 (2006.01)	C23C16/458 (2006.01)
	C23C16/52 (2006.01)	C30B25/02 (2006.01)
	C30B25/12 (2006.01)	C30B25/14 (2006.01)
	C30B25/16 (2006.01)	C30B29/06 (2006.01)
	H10P70/00 (2026.01)	

發明

全 8 頁

【54】名稱：用於在基板上形成層之方法、及半導體處理系統

【21】申請案號：110138470

【22】申請日：中華民國 110 (2021) 年 10 月 18 日

【11】公開編號：202223136

【43】公開日期：中華民國 111 (2022) 年 06 月 16 日

【30】優先權：2020/10/28

美國

63/106,789

【72】發明人：托勒 約翰 (US) TOLLE, JOHN；維恩 羅伯特 (US) VYNE, ROBERT

【71】申請人：荷蘭商 A S M I P 私人控股有 ASM IP HOLDING B.V.

限公司

荷蘭

【74】代理人：洪澄文

【56】參考文獻：

TW 201401377A

TW 201837989A

TW 201921506A

US 6228781B1

審查人員：吳國宇

【57】申請專利範圍

1. 一種用於在一基板上形成一層之方法，該方法包括：在一半導體處理系統之一反應器中提供一基板，該反應器具有一分隔器，該分隔器將一上腔室從一下腔室及該反應器中的一基板固持器隔開，其中該基板具有一上表面及相對的一下表面；使用該基板固持器將該基板定位於該反應器之該上腔室內；使一含矽氣體流動通過該反應器的該上腔室，以在該基板的該上表面沉積一層；以及在使該含矽氣體流動通過該反應器的該上腔室的同時，使一含鹵素氣體流動通過該下腔室，以蝕刻界定該反應器之該下腔室的至少一壁上之一沉積膜。
2. 如請求項 1 之方法，更包括用該含鹵素氣體蝕刻該基板之該上表面，以控制在該基板之該上表面的一周邊處之該層之厚度。
3. 如請求項 1 之方法，更包括用該含鹵素氣體蝕刻該基板之該下表面，以限制矽在該基板之該下表面上之沉積。
4. 如請求項 1 之方法，更包括使該含鹵素氣體流動通過定義在該基板與該分隔器之間的一間隙進入該上腔室，該分隔器將該上腔室從該反應器之該下腔室隔開。
5. 如請求項 1 之方法，更包括藉由調整該含鹵素氣體之質量流量，來將該層之邊緣厚度調諧至一目標輪廓。
6. 如請求項 1 之方法，更包括使一吹掃氣體流動通過該反應器之該下腔室，其中該含鹵素氣體與該吹掃氣體相互混合。

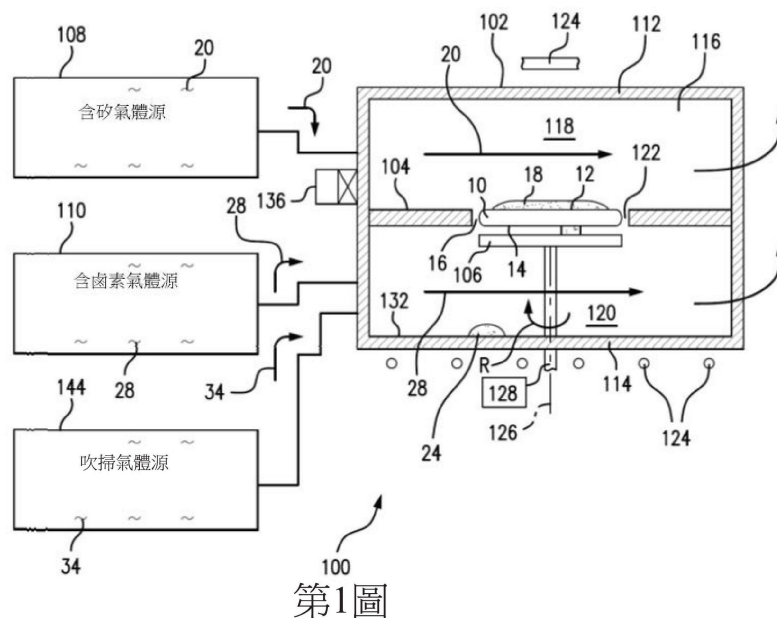
7. 如請求項 1 之方法，更包括在使該含鹵素氣體流動通過該反應器之該下腔室之前，活化該含鹵素氣體。
8. 如請求項 1 之方法，更包括在使該含鹵素氣體流動通過該反應器之該下腔室的同時，使一含摻雜劑氣體流動通過該反應器之該上腔室。
9. 如請求項 1 之方法，更包括選擇該含鹵素氣體以包括以下中之至少一者：氯化氫(HCl)；氯(Cl₂)；或氟(F₂)。
10. 如請求項 1 之方法，更包括選擇該含矽氣體以包括以下中之至少一者：矽烷(SiH₄)；二矽烷(Si₂H₆)；三矽烷(Si₃H₈)；或四矽烷(Si₄H₁₀)。
11. 如請求項 1 之方法，更包括：選擇一載體氣體以包括以下中之至少一者：氮(N₂)；氫(H₂)；氦(He)；氬(Ar)；或一稀有氣體；以及使該載體氣體與該含矽氣體流動通過該反應器的該上腔室。
12. 如請求項 1 之方法，更包括：選擇包括以下之一含摻雜劑氣體：二硼烷(B₂H₆)；磷(PH₃)；或砷(AsH₃)；以及使該含摻雜劑氣體與該含矽氣體流動通過該反應器的該上腔室。
13. 如請求項 1 之方法，更包括在使該含鹵素氣體流動通過該反應器之該下腔室的同時，保持該反應器內溫度介於約 300°C 與約 750 之間或介於約 550 與約 1220 之間。
14. 如請求項 1 之方法，更包括在使該含鹵素氣體流動通過該反應器之該下腔室的同時，保持該反應器壓力介於約 10 托與約 800 托之間。
15. 如請求項 1 之方法，其中使該含鹵素氣體流動通過該反應器之該下腔室具有介於約 2 分鐘與約 25 分鐘之間的持續時間，或其中使該含鹵素氣體流動之持續時間實質上相等於使該含矽氣體流動通過該反應器之該上腔室的持續時間。
16. 一種半導體處理系統，包括：一反應器，具有一上腔室及一下腔室，該反應器配置以在其中支撐一基板，該基板具有一上表面及一相對的下表面；一含矽氣體源，連接至該反應器之該上腔室，且配置以提供一含矽氣體至該反應器；一含鹵素氣體源，連接至該反應器的該下腔室，並配置以提供一含鹵素氣體至該反應器；以及一控制器，操作性連接至該半導體處理系統，且響應於在一非暫時性機器可讀記憶體中記載之指令以：將一基板定位於該反應器之該上腔室內；使該含矽氣體流動通過該反應器的該上腔室，以在該基板的該上表面沉積一層；以及在使該含矽氣體流動通過該反應器之該上腔室的同時，使該含鹵素氣體流動通過該下腔室，以蝕刻界定該反應器之該下腔室的至少一壁上之一沉積膜。
17. 如請求項 16 之半導體處理系統，其中該等指令更致使該控制器用該含鹵素氣體蝕刻該基板之該上表面，以控制沉積於該基板之該上表面之周邊上之一層的厚度。
18. 如請求項 16 之半導體處理系統，其中該鹵素氣體源係連接至該反應器的該上腔室及該下腔室。
19. 如請求項 16 之半導體處理系統，更包括一吹掃氣體源，該吹掃氣體源連接至該反應器之該下腔室，以使一吹掃氣體流動通過該反應器的該下腔室，該反應器的該下腔室具有通過該反應器的該下腔室之該含鹵素氣體。
20. 如請求項 16 之半導體處理系統，更包括：一第一質量流量控制器(MFC)，將該鹵素氣體源連接至該反應器的該上腔室，以使該含鹵素氣體流動通過該反應器的該上腔室作為用於該含矽氣體之流動的一載體氣體；以及一第二質量流量控制器，將該鹵素氣體源連接至該反應器的該下腔室，以使含鹵素氣體流動通過該反應器的該下腔室，以在該反應器內蝕刻至少一內部表面及/或結構。

圖式簡單說明

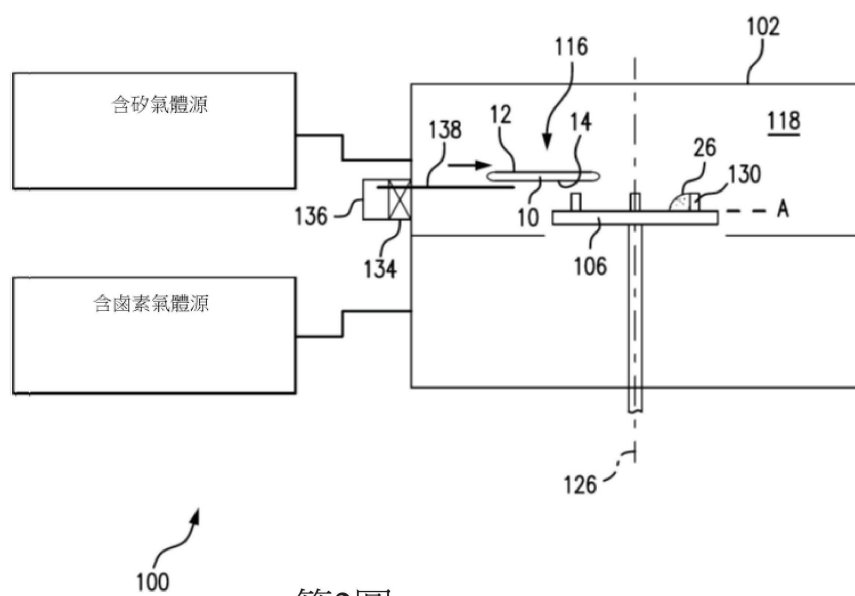
下面將參照意在說明而非限制本揭露的某些實施例的附圖來描述本文所揭露本揭露的這些及其他特徵、態樣和優點。

第 1 圖為具有依據本揭露所建構之反應器的半導體處理系統的示意圖，其展示連接至反應器之下腔室的含鹵素氣體源及連接至反應器之上腔室的含矽氣體源；第 2 圖係第 1 圖之半導體處理系統的示意圖，其展示被提供至反應器中的一基板，用於將矽層沉積至基板的表面上；第 3 圖為第 1 圖之半導體處理系統的示意圖，其展示使用基板固持器將基板定位於反應器之上腔室內；第 4 圖係第 1 圖之半導體處理系統的示意圖，其展示在含矽氣體源使含矽氣體流動通過反應器之上腔室的同時，含鹵素氣體源使含鹵素氣體流動通過反應器的下腔室；第 5 圖係包括反應器之第 1 圖之半導體處理系統的一部分之示意圖，其展示含鹵素氣體蝕刻沉積膜，此沉積膜來自界定反應器之下腔室之至少一壁、基板之下表面及正在沉積於基板上表面上之矽層的周邊；第 6 圖係第 1 圖之半導體處理系統的示意圖，其展示於將含鹵素氣體流動通過反應器的下腔室之後從反應器卸載基板；第 7 圖係根據一實例之第 1 圖之半導體處理系統的示意圖，其展示在含鹵素氣體流動通過反應器之下腔室之前遠端電漿單元活化含鹵素氣體；第 8 圖係根據另一實例的第 1 圖之半導體處理系統的示意圖，其展示在使含鹵素氣體流動通過反應器之下腔室的同時，含鹵素氣體流動通過反應器之上腔室作為含矽氣體之載體氣體；第 9 圖係根據另一實例之第 1 圖之半導體處理系統的示意圖，其展示操作性連接至含矽氣體源及含鹵素氣體源的控制器，用以在含矽氣體流動通過反應器之上腔室的同時，使含鹵素氣體流動通過反應器之下腔室；及第 10 圖係使用半導體處理系統在基板上形成矽層之方法的方塊圖，其展示根據此方法之闡釋性與非限制性實例之方法的操作。

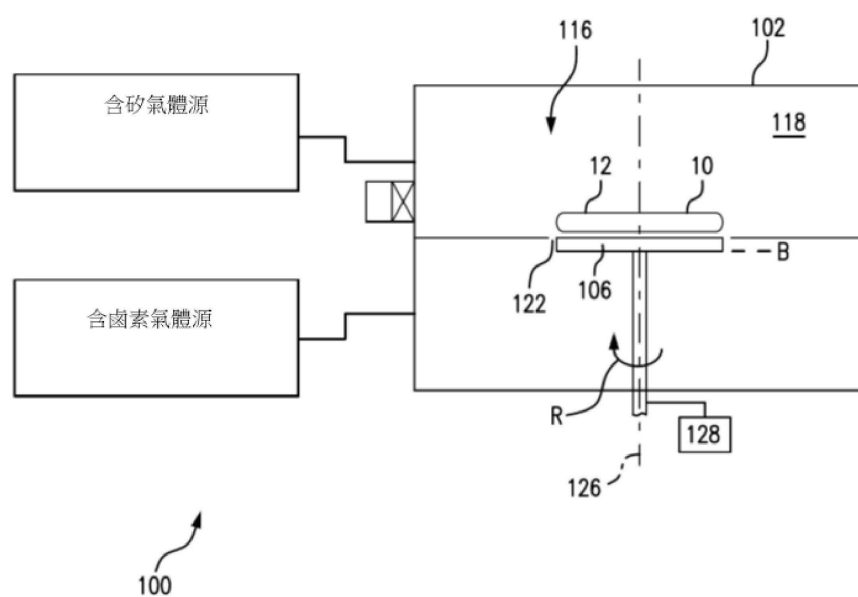
值得注意的是，圖式中之元件是為了簡明及清楚起見而繪示，且不必然按比例繪製。舉例而言，圖式中之元件中的一些元件之相對尺寸可相對於其他元件而言誇大，以幫助改善對所繪示本揭露實施例的理解。



(4)

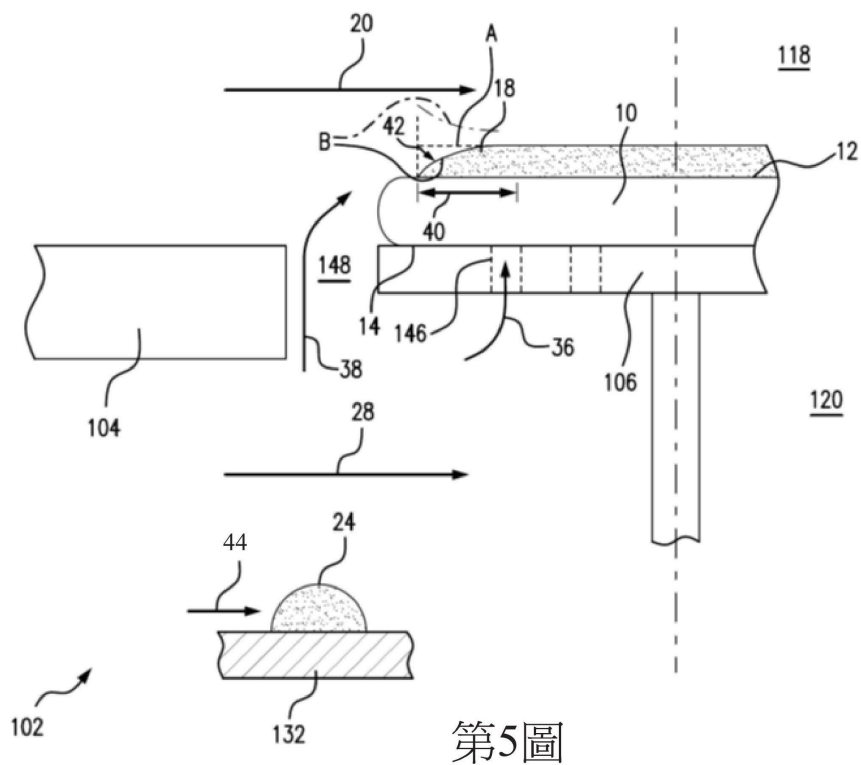
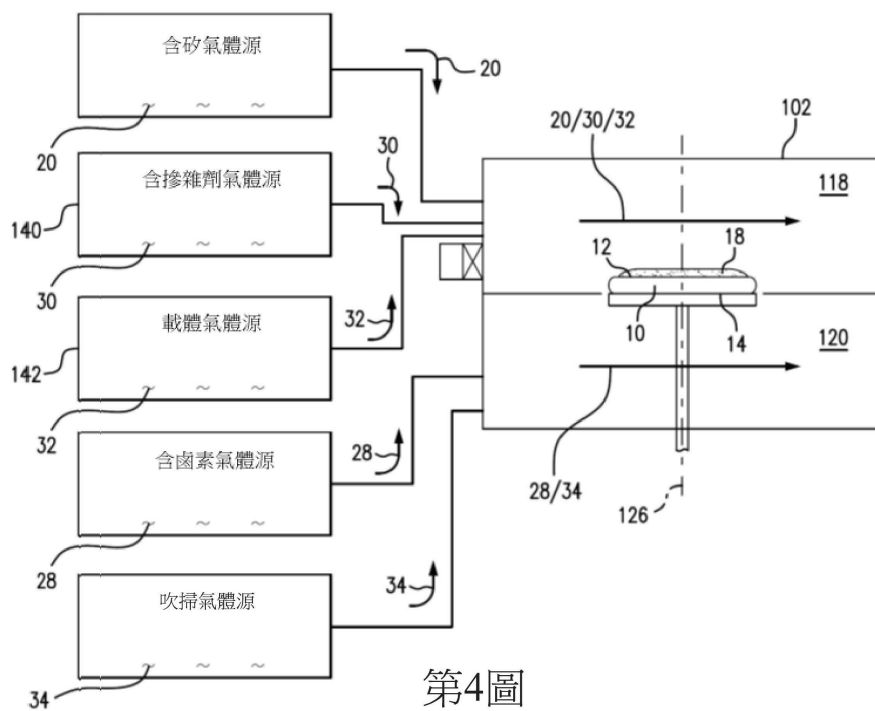


第2圖

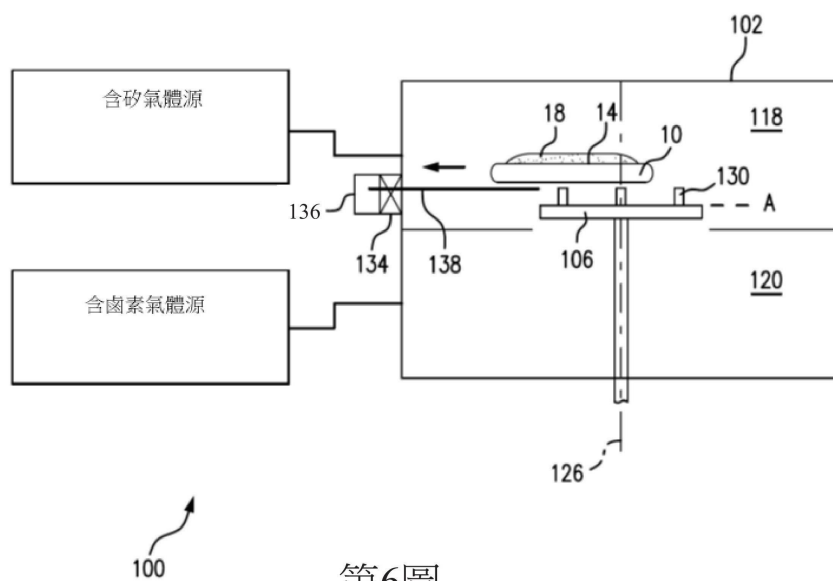


第3圖

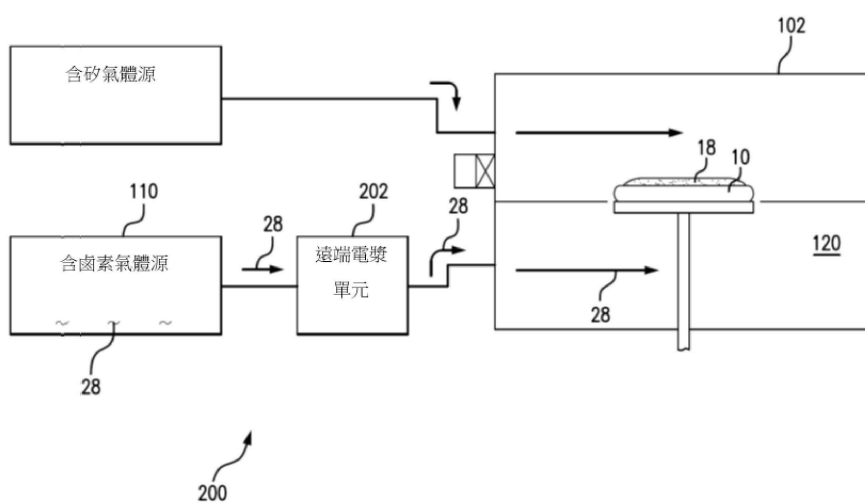
(5)



(6)

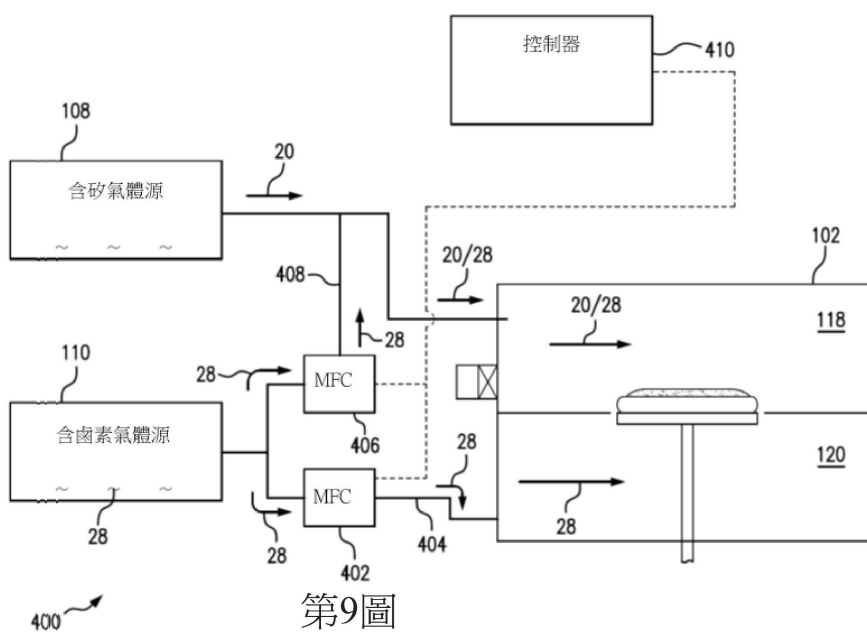
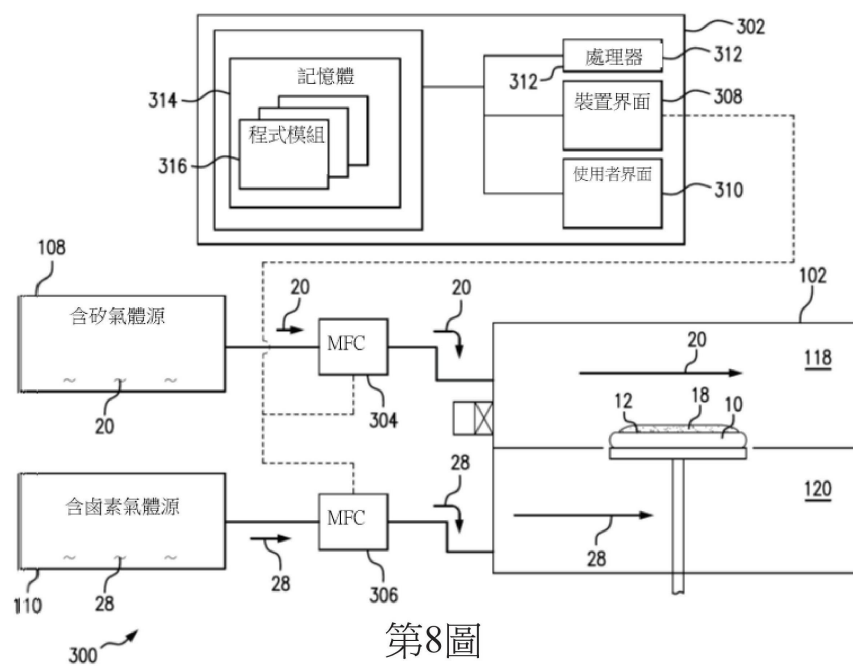


第6圖

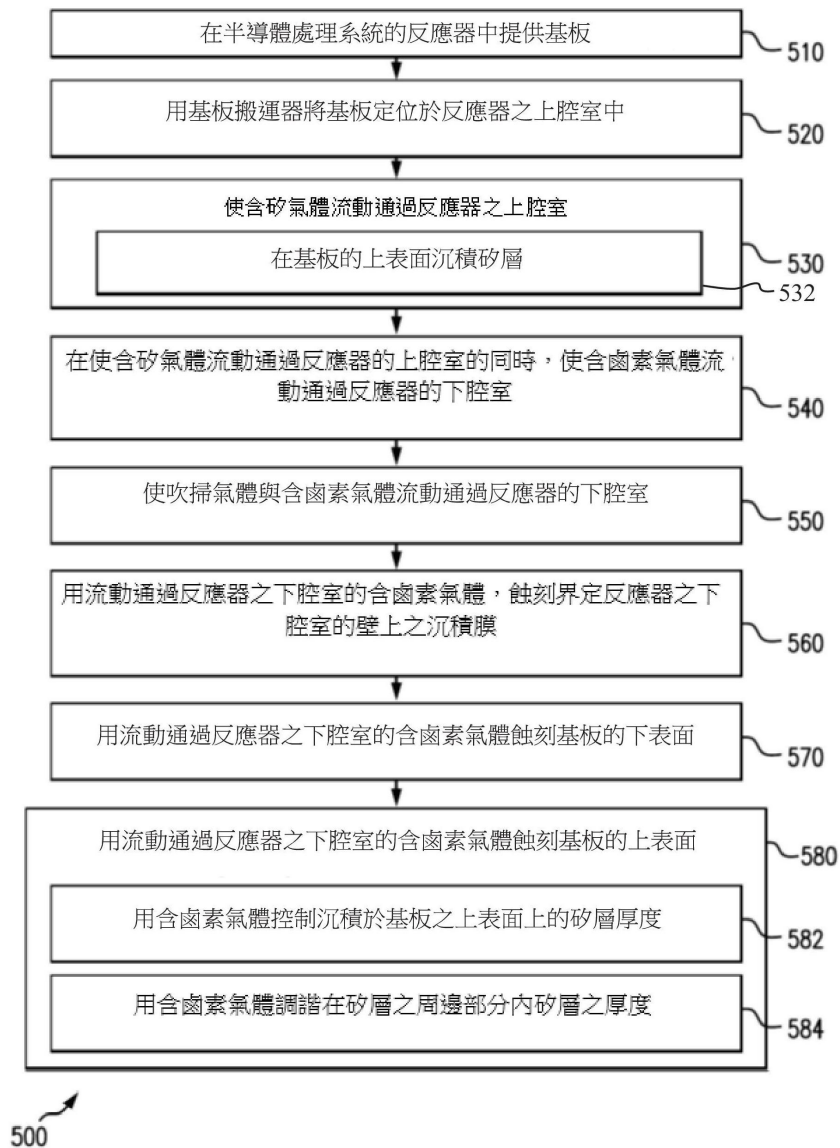


第7圖

(7)



(8)



第10圖